

10/573240

PCT/JP 2004/014125

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

21. 9. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 9 月 2 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 3 0 7 0 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 3 3 0 7 0 7]

出 願 人 タイコ エレクトロニクス レイケム株式会社
Applicant(s):

REC'D 04 NOV 2004

WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 0 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 9 5 4 7 7

【書類名】 特許願
【整理番号】 F11874A1
【提出日】 平成15年 9月22日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01C 7/02
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県稲敷郡桜川村大字甘田 2 4 1 4 タイコ エレクトロニクス
 レイケム株式会社 筑波事業所内
 【氏名】 小山 洋幸
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県稲敷郡桜川村大字甘田 2 4 1 4 タイコ エレクトロニクス
 レイケム株式会社 筑波事業所内
 【氏名】 佐藤 隆
【特許出願人】
 【識別番号】 592142669
 【氏名又は名称】 タイコ エレクトロニクス レイケム株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100064908
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 志賀 正武
【選任した代理人】
 【識別番号】 100108578
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高橋 詔男
【選任した代理人】
 【識別番号】 100101465
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 青山 正和
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 008707
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

第 1、第 2 の 2 つの電極間に、温度の変化によって抵抗値が変化する可変抵抗部を介在させ、該可変抵抗部の抵抗値の変化に応じて前記第 1、第 2 の電極間の通電を断続するサーミスタであって、

前記第 1、第 2 の電極のいずれにも接することなく設けられた第 3 の電極と、前記可変抵抗部と同一の材料により一体に形成されて前記第 3 の電極に接し、該第 3 の電極と前記第 1、第 2 の電極のいずれか一方との間に通電されることで発熱して前記可変抵抗部の抵抗値を変化させる発熱部とを備えることを特徴とするサーミスタ。

【請求項 2】

前記発熱部が、前記可変抵抗部の両側に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のサーミスタ。

【請求項 3】

前記発熱部が、前記可変抵抗部の周囲に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のサーミスタ。

【請求項 4】

前記可変抵抗部および前記発熱部が一体となって板状に形成され、

前記可変抵抗部をなす部分の一方の側面に前記第 1 の電極が配設されるとともに他方の側面に前記第 2 の電極が配設され、

前記発熱部をなす部分のいずれか一方の側面に前記第 3 の電極が配設されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか記載のサーミスタ。

【書類名】明細書

【発明の名称】サーミスタ

【技術分野】

【0001】

本発明は、温度の変化によって電極間の抵抗値を変化させることにより任意に該電極間の通電量を極端に減少させるサーミスタに関する。

【背景技術】

【0002】

過電流保護素子としてのポリマー PTC サーミスタは、熱膨張することによって導電性を低下させる導電性ポリマーの正の抵抗温度特性 (PTC; Positive Temperature Coefficient) を利用して通電を断続する素子である。従来のポリマー PTC サーミスタは、2つの電極間に導電性ポリマーを介在させた構造となっていて、2つの電極間に導電性ポリマーを熱膨張させるのに必要な電流が流れた場合、または所定の温度環境下に置かれた場合に、電極間の通電量を極端に減少させる動作をする。

【0003】

また、上記構造のポリマー PTC サーミスタをベースにして、導電性ポリマーに、なんらかの働きかけに応じて発熱する熱源を熱伝達可能な状態に付加した構造のものもある。このポリマー PTC サーミスタは、所望のタイミングで熱源を作動させ、導電性ポリマーを加熱して熱膨張させることで、電極間の通電量を極端に減少させることが可能である。

【特許文献1】特開昭56-38617号公報

【0004】

上記の文献には、入力電極2、3と出力電極6との間に設けた正特性磁器層1Bからの放熱を利用して電圧を制御する定電圧素子について記載されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、所望のタイミングで通電を断続することができる後者のポリマー PTC サーミスタにおいては、前者のポリマー PTC サーミスタに加えて熱源や該熱源を作動させる機器が別個に必要になり、構造が複雑になって製造コストが嵩むことが問題であった。また、部品数が多いためにモジュールが大型であることも問題であった。

【0006】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、構造が単純で小型であり、かつ安価に供給することが可能なサーミスタを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するための手段として、次のような構成のサーミスタを採用する。すなわち本発明のサーミスタは、第1、第2の2つの電極間に、温度の変化によって抵抗値が変化する可変抵抗部を介在させ、該可変抵抗部の抵抗値の変化に応じて前記第1、第2の電極間の通電を断続するサーミスタであって、

前記第1、第2の電極のいずれにも接することなく設けられた第3の電極と、前記可変抵抗部と同一の材料により一体に形成されて前記第3の電極に接し、該第3の電極と前記第1、第2の電極のいずれか一方との間に通電されることで発熱して前記可変抵抗部の抵抗値を変化させる発熱部とを備えることを特徴とする。

【0008】

本発明においては、第3の電極と第1、第2の電極のいずれか一方との間にトリップ電流以上の電流を流すと、発熱部が発熱して可変抵抗部を加熱する。加熱された可変抵抗部は、温度の変化によって抵抗値を変化させ、第1、第2の電極間の通電を断続する。可変抵抗部が上記のような正の抵抗温度特性を備える場合は、加熱されることで抵抗値が高まるので、第1、第2の電極間の通電量が極端に減少することになる。可変抵抗部が上記とは逆の負の抵抗温度特性 (NTC; Negative Temperature Coefficient)、つまり相転移

することによって導電性を向上させる特性を備える場合は、加熱されることで抵抗値が低まるので、第1、第2の電極間の通電が可能になる。

【0009】

本発明においては、可変抵抗部を加熱する要素、すなわち発熱部が、可変抵抗部と同一の材料により一体に形成されていることにより、所望のタイミングで通電を断続することが可能な従来のサーミスタと比較して部品数が少なく、構造が単純化されるとともにモジュールが小型化されるので、製造コストを安価に抑えることが可能である。また、発熱部が可変抵抗部と一体となっており、発熱部の熱が無駄に失われることなく可変抵抗部に伝達されるので、スイッチング動作の作動速度や作動精度（作動の確実性）が高い。

【0010】

本発明においては、発熱部を可変抵抗部の両側に設けたり、可変抵抗部の周囲に設けたりすることが望ましい。このような構造を採用すれば、発熱部による可変抵抗部の加熱が促されるのでスイッチング動作の作動速度や作動精度がより高くなる。

【0011】

本発明においては、可変抵抗部および発熱部を一体として板状に形成し、可変抵抗部をなす部分の一方の側面に第1の電極を配設するとともに他方の側面に第2の電極を配設し、発熱部をなす部分のいずれか一方の側面に第3の電極を配設するのが望ましい。このような構造を採用すれば、可変抵抗部および発熱部の一体形成物に対する各電極の取り付け作業が行い易くなり、サーミスタを製造するにあたって生産性の向上が図れる。

【発明の効果】

【0012】

以上説明したように、本発明のサーミスタによれば、可変抵抗部を加熱する要素である発熱部が、可変抵抗部と同一の材料により一体に形成されていることにより、従来のサーミスタと比較して部品数が少なく、構造が単純化されるとともにモジュールが小型化されるので、製造コストを安価に抑えることが可能である。また、発熱部が可変抵抗部と一体となっており、発熱部の熱が無駄に失われることなく可変抵抗部に伝達されるので、スイッチング動作の作動速度や作動精度を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

〔第1の実施形態〕

本発明の第1の実施形態を図1から図2の各図に示して説明する。

図1から図2の各図には、過電流保護素子としてのポリマーPTCサーミスタを示している。このポリマーPTCサーミスタは、2つの電極（第1、第2の電極）1、2と、これら2つの電極1、2間に介装され、温度の変化によって抵抗値が変化する可変抵抗部3と、電極1、2のいずれにも接することなく設けられた電極（第3の電極）4と、可変抵抗部3と同一の材料により一体に形成されて電極4に接し、電極4と電極2との間にトリップ電流以上の電流を流すことで発熱して可変抵抗部3の抵抗値を変化させる発熱部5とを備えている。可変抵抗部3および発熱部5は、板状に形成された導電性ポリマー6の重複することのない2つの部分に当たる。

【0014】

導電性ポリマー6は、平面視すると長方形で厚さが均一な板状で、例えばポリエチレンとカーボンブラックとを混練した後、放射線によって架橋することで構成された高分子樹脂体である。導電性ポリマー6の内部には、常温の環境下ではカーボンブラックの粒子が繋がって存在するために電流が流れる多数の導電パスが形成され、良好な導電性が発揮される。ところが、導電パスを流れる電流の超過によって導電性ポリマー6が熱膨張すると、カーボンブラックの粒子間距離が拡大して導電パスが切れ、抵抗値が急激に増大してしまう。これが上記の正の抵抗温度特性（PTC）である。

【0015】

電極1は、導電性ポリマー6の可変抵抗部3をなす部分の一方の側面（図1では上面側）に配設され、電極2は、可変抵抗部3をなす部分の他方の側面（図1では下面側）に配

設されている。電極 1 は、矩形の金属片 1 a と、金属片 1 a と導電性ポリマー 6 との間に挟まれて介在するニッケル箔 1 b 等とから構成されている。電極 2 も電極 1 と同構造、同形状であり、導電性ポリマー 6 の側縁に揃えてカットされた矩形の金属片 2 a と、金属片 2 a と導電性ポリマー 6 との間に挟まれて介在するニッケル箔 2 b 等とから構成されている。

【0016】

電極 4 は、導電性ポリマー 6 の発熱部 5 をなす部分の他方の側面に配設されている。電極 4 も電極 1, 2 と同構造であり、導電性ポリマー 6 の側縁に揃えてカットされた矩形の金属片 4 a と、金属片 4 a と導電性ポリマー 6 との間に挟まれて介在するニッケル箔 4 b 等とから構成されている。電極 2 と電極 4 との間には平行な隙間 7 が設けられており、この隙間 7 からは導電性ポリマー 6 の他方の側面が露出している。

【0017】

上記構造のポリマー PTC サーミスタは、導電性ポリマー 6 の正の抵抗温度特性を使用して、電極 2, 4 間への通電をトリガとするスイッチとして機能する。ポリマー PTC サーミスタは、電気製品の中の主要な回路の一部に組み込まれていて、電極 1, 2 間に流される所定の大きさの電流以下であればトリップする程の熱膨張はしないが、電極 2, 4 間に流されるトリガ電流によって所定の部分（後述する thermal area）が発熱することで加熱されて熱膨張する特性が与えられている。

【0018】

上記構造のポリマー PTC サーミスタにおいては、主要な回路に規定の大きさのホールド電流が流れる限りにおいて、電極 1, 2 間の通電が支障なく行われる状態を保つ。ところが、異常時に主要な回路にホールド電流よりも過剰に大きな電流が流れない場合、もしくはは任意に主要回路の通電量を極端に減少させる場合、過電流保護回路にトリガ電流が流れると、電極 2, 4 間に介在する導電性ポリマー 6 が熱膨張し、抵抗値を増大させて発熱する。発熱部 5 全体が発熱するのではなく、可変抵抗部 3 と隣接する部分で、隙間 7 が形成されることで導電性ポリマー 6 が露出した部分（図 2 の thermal area）が局所的に発熱する。発熱部 5 が発熱すると、一体に形成された可変抵抗部 3 が加熱されて熱膨張し、内部の導電パスが切られて抵抗値が大幅に増大し、電極 1, 2 間の通電量が極端に減少する。

【0019】

上記構造のポリマー PTC サーミスタによれば、可変抵抗部 3 とこれを加熱する役割を担う発熱部 5 とが、一枚の導電性ポリマー 6 によって一体に形成されていることにより、別個に熱源を付加する従来のサーミスタと比較して部品数が少なく、構造が単純化されるとともにモジュールが小型化されるので、製造コストを安価に抑えることが可能である。また、発熱部 5 の熱が無駄に失われることなく可変抵抗部 3 に伝達されるので、スイッチング動作の作動速度や作動精度が高い。

【0020】

さらに、可変抵抗部 3 および発熱部 4 が一体となって板状に形成され、可変抵抗部 3 をなす部分の一方の側面に電極 1 が、他方の側面に電極 2 が配設され、発熱部 5 をなす部分の他方の側面には電極 4 が配設された構造を採用したことにより、可変抵抗部 3 および発熱部 5 の一体形成物に対する各電極 1, 2, 4 の取り付け作業が行い易くなり、ポリマー PTC サーミスタを製造するにあたって生産性の向上が図れる。

【0021】

本実施形態においては、本発明のサーミスタをポリマー PTC サーミスタ、つまり導電性ポリマー 6 の正の抵抗温度特性を利用して電極 1, 2 間の通電量を極端に減少させる素子について説明したが、本発明のサーミスタは、導電性ポリマー 6 に相当する部分に負の抵抗温度特性を備える部材（セラミック半導体等）を使用し、通電量が極端に減少した状態にある電極 1, 2 間の通電を可能にする素子、いわば NTC サーミスタにも適用可能である。

【0022】

【第2の実施形態】

次に、本発明の第2の実施形態を図3から図5の各図に示して説明する。なお、上記実施形態において既に説明した構成要素には同一符号を付して説明は省略する。

図3から図5の各図には、第1の実施形態と同じく過電流保護素子としてのポリマーPTCサーミスタを示している。このポリマーPTCサーミスタは、上記第1の実施形態と同じく長方形で板状の導電性ポリマー6を備えるが、本実施形態では、可変抵抗部3が中央に配され、2つの発熱部5A、5Bがその両側にそれぞれ設けられており、各発熱部5A、5Bに、第3の電極としての電極4A、4Bがそれぞれ設けられている。

【0023】

電極1は、導電性ポリマー6の可変抵抗部3をなす中央部分の一方の側面（図3では上面側）にその大半が配設されており、一部を他方の側面に回り込ませて配設されている。電極2は、可変抵抗部3をなす中央部分の他方の側面（図3では下面側）にその大半が配設されており、電極1と同様に一部を一方の側面に回り込ませて配設されている。

【0024】

電極4Aは、導電性ポリマー6の一方の発熱部5Aをなす部分（図3では左側端部）の他方の側面に配設されており、電極4Bは、導電性ポリマー6の他方の発熱部5Bをなす部分（図3では右側端部）の他方の側面に配設されている。電極2と電極4A、4Bの間にはそれぞれ平行な隙間7が設けられており、この隙間7からは導電性ポリマー6の他方の側面が露出している。

【0025】

上記構造のポリマーPTCサーミスタにおいては、作動の契機については上記第1の実施形態と変わるところはない。しかしながら、上記構造のポリマーPTCサーミスタによれば、発熱部5A、5Bが可変抵抗部3の両側に設けられており、両側から同時に加熱されることで可変抵抗部3の加熱が促されるので、スイッチング動作の作動速度や作動精度がより高くなる。また、仮りにいずれ一方の発熱部にトリガ電流が正常に通電されなくても、正常に通電された他方の発熱部によって可変抵抗部が加熱され、誤作動なく通電量が減少するので、作動の確実性が高められる。

【0026】

【第3の実施形態】

次に、本発明の第3の実施形態を図6から図7の各図に示して説明する。なお、上記実施形態において既に説明した構成要素には同一符号を付して説明は省略する。

図6から図7の各図には、第1、第2の実施形態と同じく過電流保護素子としてのポリマーPTCサーミスタを示している。このポリマーPTCサーミスタは、上記の各実施形態とは異なり、円形で板状の導電性ポリマー6を備え、その中央に可変抵抗部3が配され、その周囲を取り囲むように発熱部5Cが設けられており、発熱部5Cの両側面に、第3の電極としての電極4Cがそれぞれ設けられている。

【0027】

電極1は、導電性ポリマー6の可変抵抗部3をなす中央部分の一方の側面（図6では上面側）に配設されており、電極2は、可変抵抗部3をなす中央部分の他方の側面（図6では下面側）に配設されている。電極4Cは、導電性ポリマー6の発熱部5Cをなす周縁部分の他方の側面に配設されている。電極1、2と電極4Cの間にはリング状の隙間8が設けられており、この隙間8からは導電性ポリマー6の他方の側面が露出している。

【0028】

上記構造のポリマーPTCサーミスタにおいても、作動の契機については上記第1の実施形態と変わるところはない。しかしながら、上記構造のポリマーPTCサーミスタによれば、発熱部5Cが可変抵抗部3の周囲に設けられており、周囲から加熱されることで可変抵抗部3の加熱が促されるので、スイッチング動作の作動速度や作動精度がより高くなる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態を示す図であって、ポリマー PTC サーミスタを斜め上方から斜視した図である。

【図 2】同じく、本発明の第 1 の実施形態を示す図であって、ポリマー PTC サーミスタを側方から断面視した図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施形態を示す図であって、ポリマー PTC サーミスタを斜め上方から斜視した図である。

【図 4】同じく、本発明の第 2 の実施形態を示す図であって、図 3 の IV-IV 線に沿う矢視断面図である。

【図 5】同じく、本発明の第 2 の実施形態を示す図であって、図 3 の V-V 線に沿う矢視断面図である。

【図 6】本発明の第 3 の実施形態を示す図であって、ポリマー PTC サーミスタを斜め上方から斜視した図である。

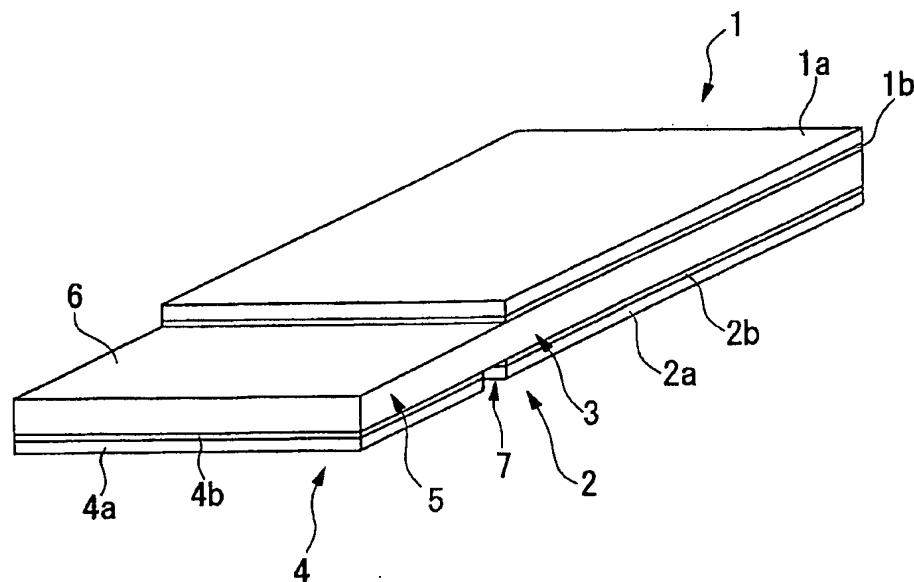
【図 7】同じく、本発明の第 3 の実施形態を示す図であって、図 6 の VII-VII 線に沿う矢視断面図である。

【符号の説明】

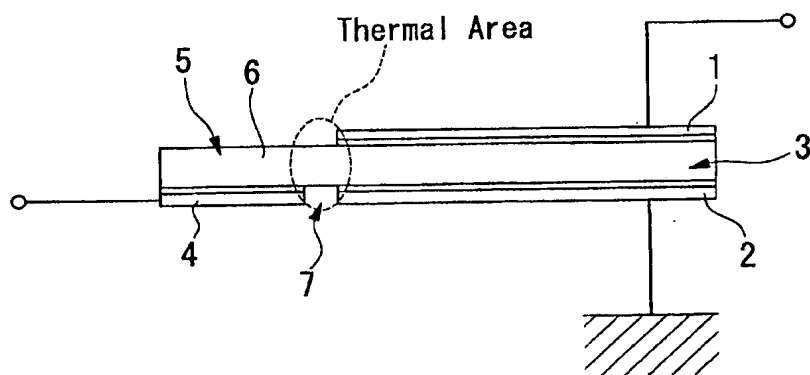
【0030】

- 1, 2 電極 (第 1、第 2 の電極)
- 3 可変抵抗部
- 4 電極 (第 3 の電極)
- 5 発熱部
- 6 導電性ポリマー

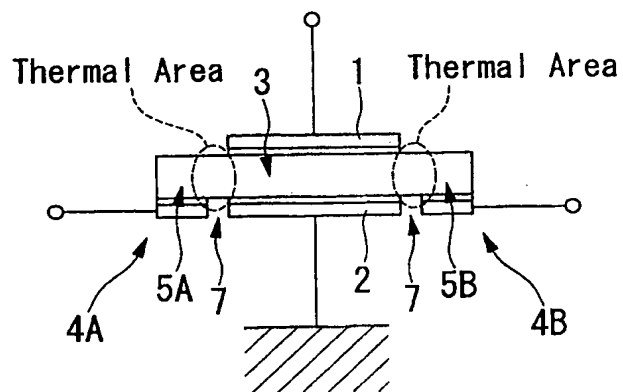
【書類名】 図面
【図 1】



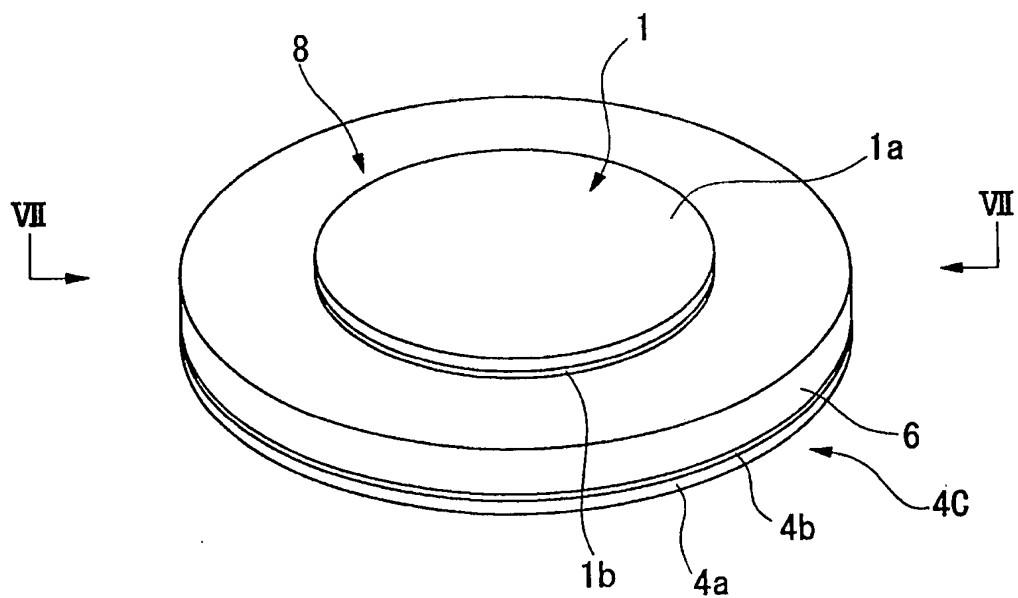
【図 2】



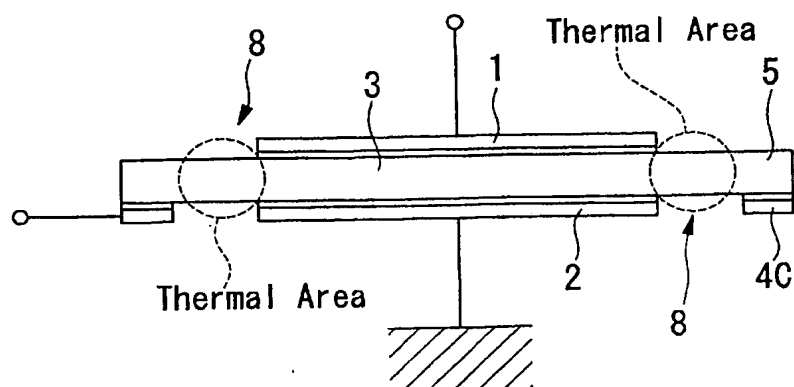
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 構造が単純で小型であり、かつ安価に供給することが可能なサーミスタを提供すること。

【解決手段】 第1、第2の電極のいずれにも接することなく設けられた第3の電極と、前記可変抵抗部と同一の材料により一体に形成されて前記第3の電極に接し、該第3の電極と前記第1、第2の電極のいずれか一方との間に通電されることで発熱して前記可変抵抗部の抵抗値を変化させる発熱部とを備えるサーミスタを採用する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 3 3 0 7 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 9 2 1 4 2 6 6 9]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 3 月 3 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市高津区久本 3 丁目 5 番 8

氏 名

タイコ エレクトロニクス レイケム株式会社